

TITLE OF THE INVENTION

PRINTING UP TO EDGE OF PRINTING PAPER WITHOUT PLATEN SOILING

BACKGROUND OF THE INVENTION

Field of the Invention

【 0 0 0 1 】

この発明は、ドット記録ヘッドを用いて記録媒体の表面にドットの記録を行う技術に関し、特に、プラテンを汚すことなく印刷用紙の端部まで印刷を行う技術に関する。

Description of the Related Art

【 0 0 0 2 】

近年、コンピュータの出力装置として、図 2 4 に示すような、印刷ヘッドのノズルからインクを吐出するプリンタが広く普及している。このようなプリンタにおいては、印刷用紙の上下端まで余白なく画像を記録しようとする、図 2 4 に示すように、印刷用紙の外にインク滴が着弾して、プラテンが汚れることがあった（図 2 4 のノズル # 5 から吐出されたインク滴 I p 参照）。そのようなプリンタにおいて、印刷用紙の上下端まで余白なく画像を記録する技術として、特開 2 0 0 2 - 1 0 3 5 8 4 号公報に開示された技術がある。特開 2 0 0 2 - 1 0 3 5 8 4 号公報のプリンタでは、印刷用紙を支えるプラテンに設けられた溝の上に印刷用紙の端部を配し、溝部と向かい合うノズルからインク滴を吐出して、印刷用紙端部の画像の印刷を行っている。そして、印刷用紙の中間部分の印刷においては、溝部と向かい合うノズル以外のノズルも使用して印刷を行っている。

【 0 0 0 3 】

上記のようなプリンタにおいては、印刷用紙の端部の印刷が完了した際には、印刷用紙の端部と中間部の境界近辺には、ドットの記録が済んでいる主走査ラインと、まだドットが記録されていない主走査ラインとが複雑に入り組んで並ぶことがあった。このため、副走査の送り量が異なる端部と中間部の印刷モードの切換には、複雑な処理が必要であった。

【 0 0 0 4 】

この発明は、従来技術における上述の課題を解決するためになされたものであり、プラテンにインク滴を着弾させることなく印刷用紙の端部まで印刷において、端部と中間部の印刷モードの切換を容易に行える技術を提供することを目的とする。

SUMMARY OF THE INVENTION

【 0 0 0 5 】

上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明では、印刷媒体の表面にドットの記録を行うドット記録装置において、所定の処理を行う。このドット記録装置は、インク滴を吐出する複数のノズルが設けられたドット記録ヘッドと、ドット記録ヘッドと印刷媒体の少なくとも一方を駆動して主走査を行う主走査駆動部と、主走査の最中に複数のノズルのうちの少なくとも一部を駆動してドットの形成を行わせるヘッド駆動部と、主走査の合間に印刷媒体を主走査の方向と交わる方向に駆動して副走査を行う副走査駆動部と、主走査駆動部、ヘッド駆動部および副走査駆動部を制御する制御部と、を備える。このドット記録装置は、さらに、主走査の行路の少なくとも一部においてノズルと向かい合うように、主走査の方向に延長して設けられ、印刷媒体をドット記録ヘッドと向かい合うように支持するプラテンであって、複数のノズルの一部のノズルと向かい合う位置に主走査の方向に延長して設けられる溝部を有しているプラテンを有している。

【 0 0 0 6 】

そのようなドット記録装置において、印刷媒体の前端または後端の主走査ラインにドットを記録する場合に、前端または後端が溝部の開口上にあるときに、溝部と向かい合う位置にあるノズルからなる溝部ノズル群の少なくとも一部からインク滴を吐出させる、端部処理を実行する。なお、端部処理において、1回以上の主走査を行って互いに隣接する2以上の主走査ラインを含む複数の主走査ラインにドットを記録する第1の単位スキャン動作を、複数回実行して、第1の送り量による端部処理用副走査を各第1の単位スキャン動作の合間に行う。このような態様とすれば、溝部と向かい合う位置にあるノズルを使用して、プラテンにイ

シク滴を着弾させることなく、印刷用紙の端部まで余白なく印刷を行うことができる。そして、端部と中間部の印刷モードの切換を容易に行うことができる。

【0007】

なお、第1の単位スキャン動作は1回の主走査から構成されている態様とすることができる。このような態様とすれば、高速に印刷を行うことができる。

【0008】

また、第1の単位スキャン動作が、複数の主走査と、各主走査の合間に行われる第1の送り量よりも小さい第2の送り量の副走査と、を含む態様とすることもできる。このような態様とすれば、印刷結果の品質の高い印刷を行うことができる。

【0009】

また、第1の送り量は、直前の第1の単位スキャン動作で溝部ノズル群によってドットを記録された主走査ラインの束であって、互いに隣接し合う主走査ラインの束の後端の主走査ラインの後方に隣接する主走査ライン上に、溝部ノズル群の前端のノズルが位置するような送り量であることが好ましい。このような態様とすれば、各主走査ライン間に隙間を作ることなく、効率的にドットを記録することができる。

【0010】

なお、端部処理においては、印刷媒体に対して、記録すべき画像が、端部処理が実施される端部を超えて印刷媒体の外側まで設定された画像データに基づいて、ドットを形成することが好ましい。そのようにすれば、印刷媒体とドット記録ヘッドとの相対位置の位置決め誤差が存在する場合にも、印刷媒体の外側に設定された画像に基づいて、想定位置からはみ出た部分の印刷媒体に印刷を行うことができる。

【0011】

また、端部処理においては、溝部ノズル群以外のノズルからはインク滴を吐出させないことが好ましい。このような態様とすれば、印刷媒体が想定よりも少なく、または多く送られた場合に、インク滴が溝部以外のドット記録装置の構造物に着弾する可能性を低減することができる。

【0012】

また、印刷媒体の中間部の主走査ラインにドットを記録する場合に、前端または後端が溝部の開口上にないときに、端部処理の場合よりも多数のノズルからインク滴を吐出させる、中間処理を実行することが好ましい。そして、中間処理においては、1回以上の主走査を行って互いに隣接する2以上の主走査ラインを含む複数の主走査ラインにドットを記録する第2の単位スキャン動作を、複数回実行して、第1の送り量よりも大きい第3の送り量による中間処理用副走査を各第2の単位スキャン動作の合間に行うことが好ましい。このような態様とすれば、印刷媒体の中間部へのドットの記録を高速に行うことができる。

【0013】

なお、第2の単位スキャン動作は1回の主走査から構成される態様とすることができる。また、第2の単位スキャン動作は、複数の主走査と、各主走査の合間に行われる第3の送り量よりも小さい第4の送り量の副走査と、を含む態様とすることもできる。また、第3の送り量は、直前の第2の単位スキャン動作で溝部ノズル群によってドットを記録された主走査ラインの束であって、互いに隣接し合う主走査ラインの束の後端の主走査ラインの後方に隣接する主走査ライン上に、中間処理に使用されるノズルの中の前端のノズルが位置するような送り量であることが好ましい。

【0014】

なお、印刷媒体の前端が溝部の開口上にあるときに、端部処理を実行する場合には、次のような処理を行うことができる。すなわち、印刷媒体の前端が溝部の開口上にあるときの端部処理において、次に端部処理用副走査と第1の単位スキャン動作とを行うと仮定したときに、1回の第1の単位スキャン動作で溝部ノズル群が記録できる主走査ラインの集合である端部処理単位ラインの前端の主走査ラインが、印刷媒体の前端から所定の距離にある主走査ラインよりも後方に位置する場合には、以下のような副走査を行う。すなわち、中間処理に使用されるノズルが1回の第2の単位スキャン動作によって副走査の方向について隙間なく記録できる主走査ラインの束である中間処理単位バンドの前端の主走査ラインが、印刷媒体の前端から所定の距離にある主走査ラインの後方に隣接する主走査ライ

ンと一致するような相対位置に、副走査を行う。そして、第2の単位スキャン動作を行って、中間処理に移行する。このような態様とすれば、効率的に端部処理から中間処理に移行することができる。

【0015】

また、印刷媒体の前端が溝部の開口上にあるときの端部処理において、端部処理単位ラインの前端の主走査ラインが、印刷媒体の前端から所定の距離にある主走査ラインよりも後方に位置する場合には、以下のような処理を行うこともできる。すなわち、端部処理用副走査を行う。そして、第2の単位スキャン動作を行って、中間処理に移行する。このような態様としても、効率的に端部処理から中間処理に移行することができる。

【0016】

また、印刷媒体の後端が溝部の開口上にあるときに、端部処理を実行する場合には、次のような処理を行うことができる。すなわち、次に中間処理用副走査と第2の単位スキャン動作とを行うと仮定したときに、1回の第2の単位スキャン動作で、中間処理に使用されるノズルが副走査の方向について隙間なく記録できる主走査ラインの束である中間処理単位バンドの後端の主走査ラインが、印刷媒体の後端から所定の距離にある主走査ラインよりも後方に位置する場合には、以下のような副走査を行う。すなわち、中間処理単位バンドの後端の主走査ラインが、印刷媒体の後端から所定の距離にある主走査ラインと一致するような相対位置に、副走査を行う。そして、第1の単位スキャン動作を行って、端部処理に移行する。このような態様とすれば、効率的に中間処理から端部処理に移行することができる。

【0017】

なお、本発明は、以下に示すような種々の態様で実現することが可能である。

- (1) ドット記録方法、印刷制御方法、印刷方法。
- (2) ドット記録装置、印刷制御装置、印刷装置。
- (3) 上記の装置や方法を実現するためのコンピュータプログラム。
- (4) 上記の装置や方法を実現するためのコンピュータプログラムを記録した記録媒体。

(5) 上記の装置や方法を実現するためのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号。

[0018]

These and other objects, features, aspects, and advantages of the present invention will become more apparent from the following detailed description of the preferred embodiments with the accompanying drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0019]

図1は、本発明の実施の形態におけるインクジェットプリンタの印刷ヘッドの周辺の構造を示す側面図である。

図2は、本印刷装置のソフトウェアの構成を示すブロック図である。

図3は、プリンタ22の概略構成を示す図である。

図4は、印刷ヘッドユニット60における各色ごとのノズルユニットの配列の例を示す平面図である。

図5は、プラテン26の周辺を示す平面図である。

図6は、画像の記録領域Rと印刷用紙Pとの関係を示す説明図である。

図7は、中間処理における単位スキャン動作による主走査ラインへのドットの記録を示す説明図である。

図8は、前端処理における単位スキャン動作による主走査ラインへのドットの記録を示す説明図である。

図9は、印刷用紙Pの後端部Prの印刷をする際の上流側溝部26fと印刷用紙Pの関係を示す側面図である。

図10は、印刷用紙Pの後端部Prの印刷をする際の上流側溝部26fと印刷用紙Pの関係を示す平面図である。

図11は、後端処理における単位スキャン動作による主走査ラインへのドットの記録を示す説明図である。

図12は、前端処理における手順を示すフローチャートである。

図 1 3 は、印刷用紙の前端部と中間部に相当する画像データの領域がどのように記録されるかを示す説明図である。

図 1 4 は、印刷用紙の中間部と下端部に相当する画像データの領域がどのように記録されるかを示す説明図である。

図 1 5 は、印刷用紙の中間部と下端部に相当する画像データの領域がどのように記録されるかを示す説明図である。

図 1 6 は、中間処理における手順を示すフローチャートである。

図 1 7 は、印刷用紙 P の左右側端部の印刷を示す説明図である。

図 1 8 は、第 2 実施例の前端処理における手順を示すフローチャートである。

図 1 9 は、第 2 実施例において、印刷用紙の前端部と中間部に相当する画像データの領域がどのように記録されるかを示す説明図である。

図 2 0 は、印刷用紙の前端部と中間部に相当する画像データの領域がどのように記録されるかを示す説明図である。

図 2 1 は、他の例の印刷ヘッドおよび中間処理を示す説明図である。

図 2 2 は、印刷装置の他の例の側面図である。

図 2 3 は、印刷用紙の有無を検出することができるセンサを備えた印刷装置を示す図である。

図 2 4 は、従来のプリンタの印刷ヘッドの周辺を示す側面図である。

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

【 0 0 2 0 】

以下で、本発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

A. 実施形態の概要 :

B. 第 1 実施例 :

B 1. 装置の構成 :

B 2. 印刷データ :

B 3. 印刷 :

C. 第 2 実施例 :

D. 第 3 実施例 :

E. 変形例：

E 1. 変形例 1：

E 2. 変形例 2：

E 3. 変形例 3：

E 4. 変形例 4：

E 5. 変形例 5：

A. 実施形態の概要：

【0021】

図1は、本発明の実施の形態における、印刷用紙の前端部分の印刷を示す側面図である。図1においては、印刷用紙Pが上流側紙送りローラ25a、25bに保持されて、送られており（副走査送り）、その前端Pfが上流側溝部26f上およびプラテン26上を通過して、下流側溝部26rの開口の上に至っている。このとき溝部と向かい合うノズル#1～#3からインク滴Ipを吐出して印刷を開始する。印刷用紙Pの前端Pfがノズル#1よりも上流にあるときに印刷を開始するので、多少の紙送り誤差があっても、印刷用紙Pの前端部Pfに余白を作ることなく端まで画像を印刷することができる。印刷用紙Pに着弾しなかったインク滴は、吸収部材27に吸収される。

【0022】

上記のような印刷を行って印刷用紙の前端部分の印刷を行った後、ノズル#1～#13を使用して印刷用紙の中間部分の印刷を行う。ノズル#1～#3を使用する印刷用紙の前端部分の印刷においても、ノズル#1～#13を使用する中間部分の印刷においても、印刷は、印刷用紙の送り方向について所定の幅を有するバンドの単位で行われてゆく。このため、ノズル#1～#3のみを使用する前端部分の印刷から、ノズル#1～#13を使用する中間部分の印刷に移行する際に、バンド単位で効率的に印刷の切換えを行うことができる。印刷用紙の中間部分の印刷と、後端部分の印刷についても、同様である。

B. 第1実施例：

B 1. 装置の構成：

【 0 0 2 3 】

図 2 は、本印刷装置のソフトウェアの構成を示すブロック図である。コンピュータ 9 0 では、所定のオペレーティングシステムの下で、アプリケーションプログラム 9 5 が動作している。オペレーティングシステムには、ビデオドライバ 9 1 やプリンタドライバ 9 6 が組み込まれており、アプリケーションプログラム 9 5 からは、これらのドライバを介して、プリンタ 2 2 に転送するための画像データ D が出力されることになる。画像のレタッチなどを行うアプリケーションプログラム 9 5 は、スキャナ 1 2 から画像を読み込み、これに対して所定の処理を行いつつビデオドライバ 9 1 を介して C R T 2 1 に画像を表示している。スキャナ 1 2 から供給されるデータ O R G は、カラー原稿から読み取られ、レッド (R)、グリーン (G)、ブルー (B) の 3 色の色成分からなる原カラー画像データ O R G である。

【 0 0 2 4 】

このアプリケーションプログラム 9 5 が、印刷命令を発すると、コンピュータ 9 0 のプリンタドライバ 9 6 が、画像データをアプリケーションプログラム 9 5 から受け取り、これをプリンタ 2 2 が処理可能な信号（ここではシアン、マゼンタ、ライトシアン、ライトマゼンタ、イエロ、ブラックの各色についての多値化された信号）に変換している。図 2 に示した例では、プリンタドライバ 9 6 の内部には、解像度変換モジュール 9 7 と、色補正モジュール 9 8 と、ハーフトーンモジュール 9 9 と、ラスタライザ 1 0 0 とが備えられている。また、色補正テーブル L U T、ドット形成パターンテーブル D T も記憶されている。

【 0 0 2 5 】

解像度変換モジュール 9 7 は、アプリケーションプログラム 9 5 が扱っているカラー画像データの解像度、即ち、単位長さ当りの画素数をプリンタドライバ 9 6 が扱うことができる解像度に変換する役割を果たす。こうして解像度変換された画像データは、まだ R G B の 3 色からなる画像情報であるから、色補正モジュール 9 8 は色補正テーブル L U T を参照しつつ、各画素ごとにプリンタ 2 2 が使用するシアン (C)、マゼンタ (M)、ライトシアン (L C)、ライトマゼンタ

(LM)、イエロ(Y)、ブラック(K)の各色のデータに変換する。なお、「画素」とは、インク滴を着弾させドットを記録する位置を規定するために、印刷媒体上に(場合によっては印刷媒体の外側にまで)仮想的に定められた方眼状の升目である。

【0026】

色補正されたデータは、例えば256階調等の幅で階調値を有している。ハーフトーンモジュール99は、ドットを分散して形成することによりプリンタ22で、この階調値を表現するためのハーフトーン処理を実行する。ハーフトーンモジュール99は、ドット形成パターンテーブルDTを参照することにより、画像データの階調値に応じて、それぞれのインクドットのドット形成パターンを設定した上で、ハーフトーン処理を実行する。こうして処理された画像データは、ラスタライザ100によりプリンタ22に転送すべきデータ順に並べ替えられ、最終的な印刷データPDとして出力される。印刷データPDは、各主走査時のドットの記録状態を表すラスタデータと副走査送り量を示すデータとを含んでいる。本実施例では、プリンタ22は印刷データPDに従ってインクドットを形成する役割を果たすのみであり画像処理は行っていないが、勿論これらの処理をプリンタ22で行うものとしても差し支えない。

【0027】

次に、図3によりプリンタ22の概略構成を説明する。図示するように、このプリンタ22は、紙送りモータ23によって用紙Pを搬送する機構と、キャリッジモータ24によってキャリッジ31を用紙Pの搬送方向と垂直な方向に往復動させる機構と、キャリッジ31に搭載された印刷ヘッド28を駆動してインクの吐出およびインクドットの形成を行う機構と、これらの紙送りモータ23、キャリッジモータ24、印刷ヘッド28および操作パネル32との信号のやり取りを行ってこれらを制御する制御回路40とから構成されている。

【0028】

キャリッジ31をプラテン26の軸方向に往復動させる機構は、印刷用紙Pの搬送方向と垂直な方向に架設され、キャリッジ31を摺動可能に保持する摺動軸34と、キャリッジ31とキャリッジモータ24との間に無端の駆動ベルト36

を張設するブーリ 3 8 と、キャリッジ 3 1 の原点位置を検出する位置検出センサ 3 9 等から構成されている。

【0029】

キャリッジ 3 1 には、黒インク (K) 用のカートリッジ 7 1 とシアン (C)、ライトシアン (LC)、マゼンタ (M)、ライトマゼンダ (LM)、イエロ (Y) の 6 色のインクを収納したカラーインク用カートリッジ 7 2 が搭載可能である。キャリッジ 3 1 の下部の印刷ヘッド 2 8 には計 6 個のインク吐出用ヘッド 6 1 ないし 6 6 が形成されており、キャリッジ 3 1 に黒 (K) インク用のカートリッジ 7 1 およびカラーインク用カートリッジ 7 2 を上方から装着すると、各インクカートリッジから吐出用ヘッド 6 1 ないし 6 6 へのインクの供給が可能となる。

【0030】

図 4 は、印刷ヘッド 2 8 におけるインクジェットノズル N_z の配列を示す説明図である。これらのノズルの配置は、ブラック (K)、シアン (C)、ライトシアン (LC)、マゼンタ (M)、ライトマゼンダ (LM)、イエロ (Y) 各色ごとにインクを吐出する 6 組のノズルアレイから成っており、それぞれ 1 3 個のノズルが一定のノズルピッチ k で一列に配列されている。これらの 6 組のノズルアレイは主走査方向に沿って並ぶように配列されている。なお、「ノズルピッチ」とは、印刷ヘッド上に配されるノズルの副走査方向の間隔が何ドット分（すなわち、何画素分）であるかを示す値である。

【0031】

図 5 は、プラテン 2 6 の周辺を示す平面図である。プラテン 2 6 は、矢印 MS で示す主走査方向について、このプリンタ 2 2 で使用可能な印刷用紙 P の最大幅よりも長く設けられている。そして、プラテン 2 6 の上流には、上流側紙送りローラ 2 5 a、2 5 b が設けられている。上流側紙送りローラ 2 5 a が一つの駆動ローラであるのに対し、上流側紙送りローラ 2 5 b は自由に回転する複数の小ローラである。また、プラテンの下流には、下流側紙送りローラ 2 5 c、2 5 d が設けられている。下流側紙送りローラ 2 5 c が駆動軸に設けられた複数のローラであり、下流側紙送りローラ 2 5 d は自由に回転する複数の小ローラである。下流側紙送りローラ 2 5 d の外周面には、回転軸方向に平行に溝が設けられてい

る。すなわち、下流側紙送りローラ 25 d は、外周面に放射状に歯（溝と溝の間の部分）を有しており、回転軸方向から見た場合に歯車状の形状に見える。この下流側紙送りローラ 25 d は、通称「ギザローラ」と呼ばれ、印刷用紙 P をプラテン 26 上に押しつける役割を果たす。なお、下流側紙送りローラ 25 c と上流側紙送りローラ 25 a とは、外周の速さが等しくなるように同期して回転する。

【0032】

印刷ヘッド 28 を搭載したキャリッジ 31 は、これらの上流側紙送りローラ 25 a、25 b および下流側紙送りローラ 25 c、25 d に挟まれたプラテン 26 上を主走査において矢印 MS の方向に往復動する。印刷用紙 P は、上流側紙送りローラ 25 a、25 b および下流側紙送りローラ 25 c、25 d に保持され、その間の部分をプラテン 26 の上面によって印刷ヘッド 28 のノズル列と向かい合うように支持される。そして、上流側紙送りローラ 25 a、25 b および下流側紙送りローラ 25 c、25 d によって矢印 SS の方向に副走査送りを実施されて、印刷ヘッド 28 のノズルから吐出されるインクにより順次画像を記録される。なお、本明細書においては、この上流側紙送りローラ 25 a、25 b を「上流側副走査駆動部」ということがあり、下流側紙送りローラ 25 c、25 d を「下流側副走査駆動部」ということがある。

【0033】

また、プラテン 26 には、副走査方向の上流側および下流側にそれぞれ上流側溝部 26 f と下流側溝部 26 r が設けられている（図 1 参照）。上流側溝部 26 f と下流側溝部 26 r は、それぞれ矢印 MS で示す主走査方向に沿って、このプリンタ 2.2 で使用可能な印刷用紙 P の最大幅よりも長く設けられている。

【0034】

下流側溝部 26 r は、印刷ヘッド 28 上のノズル Nz のうち最下流のノズルを含む下流側の一部のノズル群 Nr（図 5 において斜線で示す部分のノズル）と向かい合う位置に設けられている。そして、上流側溝部 26 f は、印刷ヘッド 28 上のノズルのうち最上流のノズルを含む上流側の一部のノズル群 Nf（図 5 において図示せず）と向かい合う位置に設けられている。具体的には、図 1 に示すように、下流側溝部 26 r と向かい合う位置にあるノズル群 Nr は、各ノズル列の

ノズル# 1～# 3である。そして、上流側溝部 2 6 f と向かい合う位置にあるノズル群 N f は、各ノズル列のノズル# 1 0～# 1 3である。

【 0 0 3 5 】

このプリンタ 2 2 は、印刷用紙 P の副走査の際に、印刷用紙 P が主走査方向の所定の位置を保つようにガイドするガイド 2 9 a、2 9 b を備えている。また、プラテン 2 6 には、上流側溝部 2 6 f と下流側溝部 2 6 r とのそれぞれの両端を結ぶように副走査方向に延びる、左側溝部 2 6 a と右側溝部 2 6 b とが設けられている。左側溝部 2 6 a と右側溝部 2 6 b とは、印刷ヘッド上のノズル列からのインク滴の着弾範囲よりも長く副走査方向の範囲に設けられている。そして、左側溝部 2 6 a と右側溝部 2 6 b は、それぞれの中心線同士（主走査方向の）間隔が、印刷用紙 P の主走査方向の幅に等しくなるように設けられている。

【 0 0 3 6 】

これら上流側溝部 2 6 f、下流側溝部 2 6 r、左側溝部 2 6 a および右側溝部 2 6 b は互いに接続されており、四辺形の溝部を構成する。そして、その底部にはインク滴 I p を受けてこれを吸収するための吸収部材 2 7 が配されている（図 1 参照）。

【 0 0 3 7 】

印刷用紙 P は、上流側紙送りローラ 2 5 a、2 5 b および下流側紙送りローラ 2 5 c、2 5 d によって副走査送りを実施されているときには、上流側溝部 2 6 f と下流側溝部 2 6 r の開口上を通過していく。また、印刷用紙 P は、プラテン 2 6 上において、左側端部 P a は左側溝部 2 6 a 上に位置し、右側端部 P b は右側溝部 2 6 b 上に位置するように、ガイド 2 9 a、2 9 b によって主走査方向について位置決めされている。よって、副走査送りの際には、印刷用紙 P の両側端がそれぞれ左側溝部 2 6 a、右側溝部 2 6 b の開口上にある位置を保って送りがなされる。

【 0 0 3 8 】

次に、図 3 を使用して、プリンタ 2 2 の制御回路 4 0 の内部構成を説明する。制御回路 4 0 の内部には、CPU 4 1、PROM 4 2、RAM 4 3 の他、コンピュータ 9 0 とのデータのやり取りを行う P C インタフェース 4 5 と、インク吐出

用ヘッド61～66にインクドットのON、OFFの信号を出力する駆動用バッファ44などが設けられており、これらの素子および回路はバスで相互に接続されている。制御回路40は、コンピュータ90で処理されたドットデータを受け取り、これを一時的にRAM43に蓄え、所定のタイミングで駆動用バッファ44に出力する。

【0039】

以上説明したハードウェア構成を有するプリンタ22は、紙送りモータ23により用紙Pを搬送しつつ、キャリッジ31をキャリッジモータ24により往復動させ、同時に印刷ヘッド28の各ノズルユニットのピエゾ素子を駆動して、各色インク滴Ipの吐出を行い、インクドットを形成して用紙P上に多色の画像を形成する。

B2. 印刷データ：

【0040】

図6は、画像の記録領域Rと印刷用紙Pとの関係を示す説明図である。本実施例では、印刷用紙Pの前端Pfを超えて印刷用紙Pの外側まで画像の記録領域Rを設定する。また、印刷用紙Pの下端Pr、左側端Pa、右側端Pbについても同様に、印刷用紙Pの端を超えて印刷用紙Pの外側まで画像の記録領域Rを設定する。したがって、本実施例においては、印刷時の画像の記録領域Rと印刷用紙Pの大きさ、および記録領域Rの想定位置と印刷用紙Pの配置の関係は、図6に示すようになる。以下、画像の記録領域を「拡張領域R」と呼ぶ。なお、印刷用紙Pの左側端Pa、右側端Pbの左右の名称については、プリンタ22の左右の名称と対応させたため、印刷用紙Pにおいては、図6の左右と左側端Pa、右側端Pbの名称とが逆になっている。

【0041】

第1実施例において、拡張領域Rの、印刷用紙Pの左側端Pa、右側端Pbを超えて設定される部分の主走査方向（図6の左右方向）の寸法は、印刷用紙の種類によらず一定であるものとする。したがって、印刷用紙の主走査方向の幅をWp（用紙の種類によって異なる）、左側端Paを超えて設定される拡張領域Rの

部分の幅を W_a （一定値）、右側端 P_b を超えて設定される拡張領域 R の部分の幅を W_b （一定値）とすると、拡張領域の幅 W_r は、 $W_r = W_p + W_a + W_b$ の式で定まる。なお、この拡張領域 R の幅 W_r は、印刷用紙 P の左右の幅を超える幅を有し、かつ、左側溝部 $26a$ と右側溝部 $26b$ の外側の側壁同士の間隔を超えない幅である。

【0042】

これに対して、拡張領域 R の、印刷用紙 P の前端 P_f 、下端 P_r を超えて設定される部分の副走査方向（図6の上下方向）の寸法は、印刷用紙 P の副走査方向の寸法および材質（紙以外の素材の場合も含む）によって異なる。拡張領域 R のうちの、印刷用紙 P の前端 P_f を超えて設定される部分を、記録領域の外前端部 R_{fp} と呼び、下端 P_r を超えて設定される部分を、記録領域の外後端部 R_{rp} と呼ぶ。

【0043】

外前端部 R_{fp} は、印刷ヘッド28に設けられたノズル列のうち、下流側溝部 $26r$ と向かい合う位置にあるノズルからなる下流側溝部ノズル群 N_r のみで記録される（図1参照）。また、拡張領域 R のうちの、印刷用紙 P の前端 P_f から内側で外前端部 R_{fp} と隣接する部分も、外前端部 R_{fp} と同じ、下流側溝部ノズル群 N_r のみで記録される。この部分を内前端部 R_{fq} と呼ぶ。そして、外前端部 R_{fp} と内前端部 R_{fq} とをあわせて、拡張領域 R の前端部 R_f と呼ぶ。例えば、プリンタ22で使用可能な最大幅を有するある印刷用紙 P において、外前端部 R_{fp} の副走査方向の幅 L_{fp} は主走査ライン8本分であり、内前端部 R_{fq} の副走査方向の幅 L_{fq} は主走査ライン12本分である。

【0044】

一方、外後端部 R_{rp} は、印刷ヘッド28に設けられたノズル列のうち、上流側溝部 $26f$ と向かい合う位置にある上流側溝部ノズル群 N_f のみで記録される（図1参照）。印刷用紙 P の下端 P_r から内側で外後端部 R_{rp} と隣接する部分も、外後端部 R_{rp} と同じ、上流側溝部ノズル群 N_f のみで記録される。この部分を内後端部 R_{rq} と呼ぶ。そして、外後端部 R_{rp} と内後端部 R_{rq} とをあわせて、拡張領域 R の後端部 R_r と呼ぶ。例えば、プリンタ22で使用可能な最大

幅を有するある印刷用紙Pにおいて、外後端部R r pの副走査方向の幅L r pは主走査ライン12本分であり、内後端部R r qの副走査方向の幅L r qは主走査ライン10本分である。

B 3. 印刷：

(1) 中間処理：

【0045】

本実施例のプリンタにおいては、印刷用紙Pの前端P fを下流側溝部26 r上で印刷し、後端P rを上流側溝部26 f上で印刷するために、印刷用紙の前端近傍と後端近傍において、印刷用紙の中間部分とは異なる印刷処理が行われる。この明細書では、印刷用紙の中間部分における印刷処理を「中間処理」と呼び、印刷用紙の前端近傍における印刷処理を「前端処理」、印刷用紙の後端近傍における印刷処理を「後端処理」と呼ぶ。また、前端処理と後端処理とをまとめて呼ぶときには「前後端処理」と呼ぶ。

【0046】

なお、本明細書では、印刷用紙Pに記録する画像データの上下に対応させて印刷用紙Pの端を呼ぶ場合は、「上端（部）」、「下端（部）」の語を使用することがあり、プリンタ22上での印刷用紙Pの副走査送りの進行方向に対応させて印刷用紙Pの端を呼ぶ場合は、「前端（部）」、「後端（部）」の語を使用する。ノズル群（ノズル列）中のノズルの位置を示す場合も、印刷用紙Pに記録する画像データの上下に対応させてノズルの位置を示す場合は、「上端（部）」、「下端（部）」の語を使用することがあり、プリンタ22上での印刷用紙Pと印刷ヘッドの副走査送りの進行方向に対応させてノズルの位置を示す場合は、「前端（部）」、「後端（部）」の語を使用する。本明細書では、印刷用紙Pにおいて「上端（部）」が「前端（部）」に対応し、「下端（部）」が「後端（部）」に対応する。印刷用紙を搬送する場合の印刷用紙の送りの方向で言うと、「上端」および「前端」が副走査送りの下流の方向に位置する端であり、「下端」および「後端」が副走査送りの上流の方向に位置する端である。また、本明細書では、印刷用紙上へのドットの記録を説明する際には、印刷用紙Pが紙送りモータ22

によって送られる際の前端の方向を「上方」と呼び、後端の方向を「下方」と呼ぶことがある。

【0047】

図7は、中間処理における単位スキャン動作による主走査ラインへのドットの記録を示す説明図である。「主走査ライン」とは、主走査の方向に並ぶ画素の集合である。実際には、印刷用紙Pが印刷ヘッドに対して搬送されて両者の相対位置が変わるが（図1参照）、図7では、説明を簡単にするために、印刷ヘッドが印刷用紙Pに対して下方に移動するかのよう、表示している。なお、升目の中に#を付して記載されている番号は、各主走査ラインを記録するノズルの番号である。以下、主走査ラインの記録について説明する各図において同様である。

【0048】

各主走査ラインは、それぞれ図7の左右方向に延びる画素の列である。上下方向に隣り合う主走査ライン間の間隔はDである。図7からわかるように、印刷ヘッド上の各ノズルの上下方向（副走査方向）のピッチは、 $4 \times D$ である。本明細書では、隣り合う主走査ラインの間隔を「1ドット」と表記する。したがって、印刷ヘッド上の各ノズルのピッチkは、4ドットである。また、副走査送りの送り量を表記する場合も、この主走査ライン間の間隔を基準として「ドット」単位で表記する。

【0049】

第1実施例における印刷では、各主走査の合間に送り量が1ドットずつの微小送り（副走査）を行ってk回（kはノズルピッチ）の主走査を行う単位スキャン動作を行う。この単位スキャン動作によって、副走査方向に隣り合う複数の主走査ラインで構成されるバンド内にドットが記録される。そして、単位スキャン動作と単位スキャン動作の合間に大きな送りを行って、印刷用紙上に、順に主走査ラインの束の単位で記録を行ってゆく。第1実施例の前端処理では、図7に示すように、1ドット送りを3回繰り返して4回的主走査を行うことで、一つの単位スキャン動作が完了する。なお、1回的主走査を「パス」と呼ぶ。

【0050】

図7に示すように、各ノズル列13個のすべてのノズルを使用して単位スキャ

ン動作を行った場合に各インクによって記録される主走査ラインであって、副走査の方向について隙間なく並ぶ主走査ラインの数 L_1 は、52である。なお、各ノズル列のすべてのノズルを使用して単位スキャン動作を行った場合に記録される主走査ラインの集合を「中間処理単位ライン」と呼び、そのうち、副走査の方向について隙間なく並ぶ主走査ラインの束を「中間処理単位バンド」と呼ぶ。第1実施例では、各主走査の合間に1ドットずつの送りを行うため、「中間処理単位ライン」と「中間処理単位バンド」とは一致する。各ノズル列のすべてのノズルを使用して単位スキャン動作を行う中間処理においては、一つの単位スキャン動作が終わったあと、次の単位スキャン動作を行う前に、送り量 S_m が49ドットの「中間処理用副走査」が行われる。図7に示すように、単位スキャン動作内においては、送り量 S_{mi} が1ドットの送りが3回行われるので、前端処理用副走査と、単位スキャン動作が行われた場合には、印刷ヘッド28は合計で52ドット送られることになる。

【0051】

なお、「(すべての)ノズルを使用する」とは、そのモードの印刷において、そのノズルを使用することが可能である、という意味である。したがって、送られてきた印刷データの内容によっては、実際には、そのノズルが使用されないこともある。また、副走査の都合で、すでにある色のインクで記録が行われた主走査ラインの上を、同じ色のインクを吐出するノズルが通過する場合は、実際には、そのノズルが使用されないこともある。なお、印刷データには、画像データのほか、想定している画素のピッチのデータや副走査送り量のデータなどが含まれる。本発明の説明において「画像」という場合には、絵のほかに、文字や符号、線図など、印刷媒体上に記録するあらゆる形態の対象を含むものとする。

(2) 前端処理：

【0052】

図8は、前端処理における単位スキャン動作による主走査ラインへのドットの記録を示す説明図である。前端処理においては、各ノズル列について、下流側溝部26rと向かい合うノズル#1～#3のみを使用してドットの記録を行う(図

1 および図 5 参照)。図 8 においては、印刷に使用するノズル # 1 ~ # 3 のノズルの位置のみを図中に示し、印刷に使用しないノズルの位置は、「*」で示した。

【 0 0 5 3 】

図 8 に示すように、下流側溝部ノズル群を使用して単位スキャン動作を行った場合に副走査方向について隙間なく記録される主走査ラインの数 L_2 は、12 である。なお、1 回の単位スキャン動作で下流側溝部ノズル群 N_r が副走査の方向について記録できる主走査ラインの集合を、特に「前端処理単位ライン」と呼ぶ。そして、1 回の単位スキャン動作で下流側溝部ノズル群 N_r が副走査の方向について隙間なく記録できる主走査ラインの束を、特に「前端処理単位バンド」と呼ぶ。前端処理においては、一つの単位スキャン動作が終わったあと、次の単位スキャン動作を行う前に、送り量が 9 ドットの「前端処理用副走査」が行われる。図 8 に示すように、単位スキャン動作内においては、送り量 S_{fi} が 1 ドットの送りが 3 回行われるので、前端処理用副走査と、単位スキャン動作が行われた場合には、印刷ヘッド 28 は合計で 12 ドット送られることになる。

【 0 0 5 4 】

前端処理においては、下流側溝部と向かい合う位置にあるノズルのみを使用して印刷が行われる (図 1 および図 5 参照)。よって、各ノズルから吐出されたインク滴が、印刷用紙上に着弾しなかった場合にも、プラテンにインク滴が着弾することがない。よって、印刷用紙が正確に送られていなかった場合にも、前端処理においては、プラテンにインク滴が着弾することがない。

【 0 0 5 5 】

なお、前端処理においては、印刷用紙の前端が溝部の開口上にあるときだけでなく、その前後にも、すなわち、印刷用紙の前端が溝部の開口上にないときにも、溝部と向かい合うノズルのみを使用してドットの記録を行う。

(3) 後端処理 :

【 0 0 5 6 】

図 9 は、印刷用紙 P の後端部 P_r の印刷をする際の上流側溝部 26 f と印刷用

紙Pの関係を示す側面図である。そして、図10は、印刷用紙Pの後端部Prの印刷をする際の上流側溝部26fと印刷用紙Pの関係を示す平面図である。図10において、印刷ヘッド28の斜線で示した部分が、上流側溝部26fと向かい合う位置にあるノズル#10～#13（上流側溝部ノズル群Nf）が位置する部分である。後端処理においては、各ノズル列について、上流側溝部26fと向かい合うノズル#10～#13のみを使用して印刷を行う。

【0057】

図11は、後端処理における単位スキャン動作による主走査ラインへのドットの記録を示す説明図である。図11に示すように、上流側溝部ノズル群を使用して単位スキャン動作を行った場合に隙間なく記録される主走査ラインの数L3は、16である。なお、1回の単位スキャン動作で上流側溝部ノズル群が副走査の方向について隙間なく記録できる主走査ラインの束を、特に「後端処理単位バンド」と呼ぶ。後端処理においては、一つの単位スキャン動作が終わったあと、次の単位スキャン動作を行う前に、送り量が13ドットの「後端処理用副走査」が行われる。図11に示すように、単位スキャン動作内においては、送り量Sriが1ドットの送りを3回行われるので、前端処理用副走査と、単位スキャン動作が行われた場合には、印刷ヘッド28は合計で16ドット送られることになる。前端処理、中間処理、後端処理において、単位スキャン動作の合間に行われる副走査の送り量と、単位スキャン動作内で行われる全副走査の送り量の合計は、単位スキャン動作を行った場合に記録される主走査ラインの数に等しい。

【0058】

後端処理においては、下流側溝部と向かい合う位置にあるノズルのみを使用して印刷が行われる（図9および図10参照）。よって、各ノズルから吐出されたインク滴が、印刷用紙上に着弾しなかった場合にも、プラテンにインク滴が着弾することがない。よって、印刷用紙が正確に送られていなかった場合にも、後端処理においては、プラテンにインク滴が着弾することがない。

【0059】

なお、前端処理および後端処理において、単位スキャン動作内で行われる副走査送りの送り量は、第1実施例のように1ドットであることが好ましい。このよ

うにすれば、ドット記録ヘッドにおいて副走査方向の端部に近いノズルで印刷媒体の端部を記録することができる。

【0060】

なお、後端処理においては、印刷用紙の後端が溝部の開口上にあるときだけでなく、その前後にも、すなわち、印刷用紙の前端が溝部の開口上にないときにも溝部と向かい合うノズルのみを使用してドットの記録を行う。前端処理は、前端処理部41aによって実行され、中間処理は、中間処理部41bによって実行される。そして、後端処理は、後端処理部41cによって実行される（図3参照）。

（4）前端処理から中間処理への移行：

【0061】

図12は、前端処理における手順を示すフローチャートである。そして、図13は、印刷用紙の前端部と中間部に相当する画像データの領域がどのように記録されるかを示す説明図である。図13の例では、第1～18ラインが前端部Rfであり、第19ライン以下が中間部Rmである（図6参照）。また、図13では、縦方向の一つの列が1回の主走査に対応している。

【0062】

前端処理においては、図13のステップS22において、次に前端処理用副走査を行って単位スキャン動作を行ったと仮定した場合に、前端処理単位ラインに、どのような主走査ラインが含まれるかを検討する。その結果、ステップS24において前端部ライン（前端部Rfに含まれる主走査ラインをいう。以下同じ。）があるとされた場合には、ステップS26で送り量Sfの前端処理用副走査を行い、ステップS28で下流側溝部ノズル群Nr（ノズル#1～#3）を使用して単位スキャン動作を行う。図13の例では、第8パスまでの印刷が、このルーチンに従って実行される。

【0063】

なお、前端処理において、次に行うことを検討している所定の副走査とその後の単位スキャン動作を実施することによって記録される単位ラインや単位バンド

中に、前端部ラインが含まれる場合には、単位ラインや単位バンドの前端の主走査ラインが前端部R fに位置すると考えられる。そして、そのような単位ラインや単位バンドに前端部ラインが含まれない場合には、検討した単位ラインや単位バンドの前端の主走査ラインが中間部R mに位置するものと考えられる。

【0064】

一方、ステップS 24で、次の前端処理単位ライン中に前端部ラインがないとされた場合には、ステップS 30で、送り量S f 1の位置合わせ送りを行う。この位置合わせ送りは、中間処理単位バンドの上端の主走査ラインが、中間部の上端の主走査ラインと一致するような相対位置になるように、行われる。その後、ステップS 32でノズル# 1～# 13のすべてのノズルを使用して単位スキャン動作を行い、中間処理に移行する。図13の例では、第8パスの後の副走査送りがステップS 30における位置合わせ送りである。図13の例では、位置合わせ送りの送り量S f 1は3ドットである。そして、第9～12パスを含む単位スキャン動作が、ステップS 38という単位スキャン動作である。そして、前端部R fの後端の主走査ライン（図13の例では第18ライン）が、特許請求の範囲にいう「印刷媒体の前端から所定の距離にある主走査ライン」に相当する。なお、このような前端処理から中間処理への移行は、前端処理部41aの移行部41a1（図3参照）によって実行される。

【0065】

図13の例においては、第19～第24ラインは、印刷の際の主走査において2個のノズルが通過する。そのような、印刷において2以上のノズルが通過する主走査ラインについては、本実施例では、最後にその主走査ライン上を通過するノズルでドットを記録する。したがって、図13の例では、第19～第24ラインは、第5～第8パスでは記録されず、第9～第12パスで記録される。

【0066】

本実施例では、印刷用紙の前端まで余白なく画像を記録する。本実施例においては、印刷ヘッド28上のノズルがドットを記録しうる主走査ラインのうち、副走査方向上流の端のライン（図13の例における第1ライン）から、隙間なく各主走査ラインにドットを記録することができる。このため、印刷用紙Pの前端P

f ぎりぎりの位置に上記第 1 ラインが位置するように、印刷ヘッド 28 に対して印刷用紙 P を配置してドットの記録を開始することとすれば、理論上は、印刷用紙の前端いっぱいまで画像を記録することができる。しかし、副走査送りの際には送り量について誤差が生じる場合がある。また、印刷ヘッドの製造誤差などによりインク滴の吐出方向がずれる場合もある。そのような理由から印刷用紙上へのインク滴の着弾位置がずれた場合についても、印刷用紙の前端に余白が生じないようにすることが好ましい。よって本実施例では、印刷に使用する画像データ D は、印刷ヘッド 28 上のノズルがドットを記録しうる主走査ラインのうち、副走査方向上流の端の第 1 ラインから設定し、一方で、印刷用紙 P の前端が、副走査方向上流の端から 9 番目の主走査ラインの位置にある状態から印刷を開始することとする。したがって、印刷開始時の各主走査ラインに対する印刷用紙前端 P f の想定位置は、図 13 に示すように、副走査方向上流の端から 9 番目の主走査ラインの位置である。

【 0 0 6 7 】

前述のように、印刷開始時において、印刷用紙 P の前端 P f は、印刷ヘッド 28 上のノズルがドットを記録しうる主走査ラインのうち、副走査方向上流の端から 9 番目の主走査ラインの位置にある。すなわち、図 1 を使用して説明すれば、印刷用紙 P の前端の主走査ラインは、# 3 のノズルの直下にあることとなる（図 13 参照）。なお、画像データは、図 1 において破線で示している範囲（ノズル # 1 の直下）まで用意されている。したがって、この状態から印刷を開始することとすると、印刷可能領域の最上段の主走査ライン（図 13 において、第 1 ライン）が # 1 のノズルで記録されるはずであるが、図 1 に示すように、# 1 のノズル下方にはまだ印刷用紙 P はない。したがって、印刷用紙 P が上流側紙送りローラ 25 a, 25 b によって正確に送られていれば、# 1 のノズルから吐出されたインク滴 I p は、そのまま下流側溝部 26 r に落下することとなる。第 5 ラインを記録するはずのノズル # 2 についても同様である（図 13 参照）。これら、ノズル # 1 およびノズル # 2 から吐出されるインク滴は、印刷用紙 P が上流側紙送りローラ 25 a, 25 b によって正確に送られていれば、第 4 パスまでは、印刷用紙 P に着弾しない（図 1 参照）。

【 0 0 6 8 】

しかし、何らかの理由により、印刷用紙 P が本来の送り量よりも多く送られてしまった場合には、印刷開始時に印刷用紙 P の前端が印刷可能領域の第 1 ～第 8 ラインの位置に来てしまう場合もある（図 1 3 および図 1 参照）。本実施例では、そのような場合でも、# 1、# 2 のノズルがそれらの主走査ラインに対してインク滴 I p を吐出するため、印刷用紙 P の前端に画像を記録することができ、余白ができてしまうことがない。すなわち、印刷用紙 P が本来の送り量よりも多く送られてしまった場合でも、その余分の送り量が 8 ライン分以下である場合には、印刷用紙の前端が図 1 において破線で示す画像データの範囲内にあり、印刷用紙 P の前端に余白ができてしまうことがない。

【 0 0 6 9 】

逆に、何らかの理由により、印刷用紙 P が本来の送り量よりも少なく送られてしまうことも考えられる。そのような場合には、本来印刷用紙があるべき位置に印刷用紙がないこととなり、インク滴 I p が下方の構造物に着弾してしまうこととなる。しかし、図 1 3 に示すように、本実施例においては、用紙の想定前端位置から 1 0 ライン（第 9 ～第 1 8 ライン）は、# 1 ～# 3 のノズルで記録されることとなっている。これらのノズルの下方には下流側溝部 2 6 r が設けられており、仮に、インク滴 I p が印刷用紙 P に着弾しなかったとしても、そのインク滴 I p は下流側溝部 2 6 r に落下し、吸収部材 2 7 に吸収されることとなる。したがって、インク滴 I p がプラテン 2 6 上面部に着弾して、のちに印刷用紙を汚すことはない。すなわち、本実施例においては、印刷開始時に、印刷用紙 P の前端 P f が想定前端位置よりも後ろにある場合でも、想定前端位置からのずれ量が 1 0 ライン以下である場合には、インク滴 I p がプラテン 2 6 上面部に着弾して、のちに印刷用紙 P を汚すことはない。

【 0 0 7 0 】

印刷用紙 P は、上流側紙送りローラ 2 5 a、2 5 b および下流側紙送りローラ 2 5 c、2 5 d の二組のローラにより保持され、副走査送りされることが望ましい。一方のローラのみで保持され、副走査送りされる場合に比べ、より正確に副走査送りをすることができるからである。しかし、印刷用紙の前端 P f を印刷す

る際には、印刷用紙Pは上流側紙送りローラ25a, 25bのみによって保持され、副走査送りをされる(図1参照)。

【0071】

本実施例においては、印刷ヘッド28上のノズルがドットを記録しうる主走査ラインのうち副走査方向上流の端から9番目の主走査ラインの位置に、印刷用紙の前端Pfが位置する状態で印刷を開始する(図1および図13参照)。したがって、図1に示すように、その位置から、印刷用紙前端Pfが下流側紙送りローラ25c, 25dに保持されるまでのあいだ、すなわち、図1に示すL31の距離だけ印刷用紙が送られる間、上流側紙送りローラ25a, 25bのみによって副走査送りがされ、印刷が実行される。本実施例においては、下流側の一部のノズルのみを使用する前端処理が行われるため、上流側紙送りローラ25a, 25bのみによって副走査送りがされ、印刷が実行される区間が比較的短い。このため、印刷結果が高画質となる。なお、上記のような態様に限らず、副走査方向の下流側の端の近傍のノズルで印刷用紙の前端Pf近傍を印刷する態様とすれば、上記の効果を奏することができる。そして、特に、上流副走査駆動部(上流側紙送りローラ25a, 25b)の送り精度が比較的低い場合に有効である。

【0072】

また、本実施例では、前端処理においては幅L2の前端処理単位バンドの単位で順に画像データが記録され、中間処理においては、幅L1の中間処理単位バンドの単位で順に画像データが記録される(図7および図8参照)。よって、上端部と中間部の境界近辺に未記録の主走査ラインを残すことなく、バンド単位で容易に前端処理から中間処理に移行することができる。そして、上端部と中間部の境界近辺に未記録領域を残さずに前端処理から中間処理に移行するために、逆向きの副走査送りを行う必要もない。

【0073】

また、第1実施例のような態様で、前端処理から中間処理への移行を行えば、中間部の上端部と接している部分を記録する際の、前端処理用副走査、中間処理用副走査および位置合わせ送りの回数を少なくすることができる。例えば、図13において、第19～24パスで第19～第24ラインを記録した場合は、中間

部の第19～第70ラインは、間に1回の位置合わせ用副走査を挟んだ2回の単位スキャン動作で記録されることになる。これに対して、第1実施例の態様では、第19～第70ラインは、第9～12パスの一度の単位スキャン動作で記録されている。前端処理用副走査、中間処理用副走査および位置合わせ送りは、単位スキャン動作内において行う送り量 S_{fi} 、 S_{mi} の微小送り（図7および図8参照）に比べて送り量が大きいので、送り誤差も大きくなる。よって、同じ領域を印刷する際のこれらの送りの回数が多くなるほど印刷結果の品質が低下するおそれが大きくなる。第1実施例では、これらの送りの回数を少なくすることができるので、中間部の、前端部との境界近辺の部分の印刷結果の品質を高くすることができる。

（5）中間処理から後端処理への移行：

【0074】

図14および図15は、印刷用紙の中間部と下端部に相当する画像データの領域がどのように記録されるかを示す説明図である。本実施例においては、印刷ヘッド28上のノズルがドットを記録しうる主走査ラインのうち、副走査方向下流の端から11番目以上の主走査ラインを使用して、画像を記録する。図14、図15では、副走査方向下流の端から11番目以上の主走査ラインを第1ラインとして、そこから印刷用紙の前端に向かって主走査ラインにつけた番号を図の左側に示している。また、上段に示している各パスに付された番号は、便宜上の番号であり、実際の印刷開始時からのパス数を表すものではない。

【0075】

図16は、中間処理における手順を示すフローチャートである。中間処理においては、ステップS52において、次に中間処理用副走査を行うと仮定したとき、中間処理単位バンドに、どのような主走査ラインが含まれるかを検討する。その結果、ステップS54において後端部ライン（後端部に含まれる主走査ラインをいう。以下同じ。）がないとされた場合には、ステップS56で中間処理用副走査を行い、ステップS58でノズル#1～#13のすべてのノズルを使用して単位スキャン動作を行う。その後、ステップS52に戻る。図14および図15

の例においては、第4パスまでの印刷がこのルーチンに従って実行される。

【0076】

すなわち、中間処理では、次に中間処理用副走査を行った場合の中間処理単位バンドに、下端部の主走査ラインが含まれない限り、ステップS56およびS58が繰り返され、中間処理が実行される。

【0077】

なお、中間処理において、次に行うことを検討している所定の副走査とその後の単位スキャン動作を実施することによって記録される単位ラインや単位バンド中に、後端部ラインが含まれる場合には、検討した単位ラインや単位バンドの下端の主走査ラインが下端部R_rに位置すると考えられる。そして、そのような単位ラインや単位バンドに後端部ラインが含まれない場合には、単位ラインや単位バンドの下端の主走査ラインが中間部R_mに位置すると考えられる。

【0078】

ステップS54において後端部ラインがあるとされた場合には、ステップS60で、送り量がS_{m1}の位置合わせ送りを行う。この位置合わせ送りによって、その後、ノズル#1～#13を使用して単位スキャン動作を1回行ったときの中間処理単位バンドの下端の主走査ラインが、中間部R_mの下端の主走査ラインと一致するような相対位置に、印刷用紙が配される。そして、ステップS62で、ノズル#1～#13のすべてのノズルを使用して単位スキャン動作を行い、その後、後端処理に移行する。図14および図15の例では、第4パスの後の副走査が、ステップS60で行う副走査である。ここでは、副走査の送り量S_{m1}は、12ドットである。そして、第5～8パスを含む単位スキャン動作が、ステップS62で行う単位スキャン動作である。そして、中間部R_mの後端の主走査ライン（図14および図15の例では第23ライン）が、特許請求の範囲にいう「印刷媒体の後端から所定の距離にある主走査ライン」に相当する。

【0079】

なお、図14および図15の例では、第38～第74ラインは、印刷の際の主走査において2個のノズルが通過する。そのような、印刷において2以上のノズルが通過する主走査ラインについては、本実施例では、最後にその主走査ライン

上を通過するノズルでドットを記録する。したがって、図14および図15の例では、第38～第74ラインは、第1～第4パスでは記録されず、第5～第8パスで記録される。なお、このような中間処理から後端処理への移行処理は、中間処理部41bの移行部41b1（図3参照）によって実行される。

【0080】

本実施例では、前端の場合と同様、後端についても余白なく画像を記録する。本実施例においては、前述のように、印刷ヘッド28上のノズルがドットを記録する主走査ラインのうち、副走査方向下流の端から11番目以上の主走査ラインを使用して、画像を記録する。さらに、副走査送りの際に送り量について誤差が生じる場合等を考慮して、正確な副走査送りがなされた場合に、印刷用紙の後端を越えて12ライン分（図15において第1～第12ライン）の記録が行われるように、印刷用紙の想定位置と画像データの関係を決める。したがって、印刷終了時の各主走査ラインに対する印刷用紙後端の想定位置は、図15に示すように、第13ラインの位置である。

【0081】

第9パスにおいて印刷用紙Pの後端部の印刷を終了する際（図15の第16パス）、印刷用紙Pの後端Prは、#8のノズルよりも1ライン分下流（図15の上方）の位置にあることとなる（図9参照）。なお、画像データは、図9において破線で示している範囲（ノズル#10直下のラインの2ライン上流）まで用意されている。したがって、この状態で、最後の第16パスでドットの記録を行うこととすると、ノズル#10～#13から吐出されたインク滴Ipは、そのまま上流側溝部26fに落下することとなる。

【0082】

しかし、何らかの理由により、印刷用紙Pが本来の送り量よりも少なく送られてしまった場合には、印刷終了時に印刷用紙Pの後端が図15の第12～第1ラインの位置に来てしまう場合もある。本実施例では、そのような場合でも、#10～#13のノズルがそれらの主走査ラインに対してインク滴Ipを吐出するため、印刷用紙Pの前端に画像を記録することができ、余白ができてしまうことがない。すなわち、印刷用紙Pが本来の送り量よりも少なく送られてしまった場合

でも、その不足分の送り量が12ライン分（図15の第1～第12ライン）以下である場合には、印刷用紙の後端が図9において破線で示す画像データの範囲内にあり、印刷用紙Pの後端に余白ができてしまうことがない。

【0083】

そして、用紙の想定後端位置から上の10ライン（図15において、第13～第22ライン）は、ノズル#10～#13で記録されることとなっている。よって、何らかの理由により、印刷用紙Pが本来の送り量よりも多く送られてしまった場合にも、吐出されたインク滴Ipは上流側溝部26fに落下し、プラテン26上面部に着弾することがない。

【0084】

また、本実施例においては、印刷ヘッド28上のノズル#8から1ドット上流の位置（すなわち、図15において、第13ラインの位置）に、印刷用紙の後端Prが位置する状態で印刷用紙上の最後の主走査ラインを記録し印刷を終了する。したがって、図9に示すように、印刷用紙Pの後端Prが上流側紙送りローラ25a、25bを離れてから第13ラインに位置するまでの、L41の距離だけ印刷用紙Pが送られる間、下流側紙送りローラ25c、25dのみによって副走査送りがされ、印刷が実行される。本実施例においては、上流側の一部のノズルのみを使用する後端処理が行われるため、この下流側紙送りローラ25c、25dのみによって副走査送りがされ、印刷が実行される区間が比較的短い。このため、印刷結果が高画質となる。特に、下流側紙送りローラ25dは歯車状のローラであり、下流側紙送りローラ25c、25dの組み合わせは上流側紙送りローラ25a、25bに比べて送り精度が低い。このため、下流側紙送りローラ25c、25dのみによって副走査送りがされ、印刷が実行される区間が比較的短いことは、印刷結果の品質向上に大変有効である。なお、上記のような態様に限らず、副走査方向の上流側の端の近傍のノズルで印刷用紙の後端Pr近傍を印刷する態様とすれば、上記の効果を奏することができる。そして、特に、下流副走査駆動部（下流側紙送りローラ25c、25d）の送り精度が比較的送り低い場合に有効である。

【0085】

また、本実施例では、中間処理においては、幅L1の中間処理単位バンドの単位で順に画像データが記録され、後端処理においては幅L3の後端処理単位バンドの単位で順に画像データが記録される（図7および図11参照）。よって、中間部と下端部の境界近辺に未記録の主走査ラインを残すことなく、バンド単位で容易に中間処理から後端処理に移行することができる。そして、中間部と下端部の境界近辺に未記録領域を残さずに中間処理から後端処理に移行するために、逆向きの副走査送りを行う必要もない。

（6）左右側端部の印刷：

【0086】

図17は、印刷用紙Pの左右側端部の印刷を示す説明図である。本実施例では、前端処理および後端処理を含め、印刷用紙Pへの画像の記録全体を通じて、印刷用紙Pの左右端部にも余白を設けないように印刷を行う。その際、印刷ヘッド28は、主走査において、一方の端については、全てのノズルが印刷用紙Pの端を越えて印刷用紙Pの外側に位置するところまで送られ、他方の端についても、やはり全てのノズルが印刷用紙Pの他方の端を越えて印刷用紙Pの外側に位置するところまで送られる。そして、ノズルNzが印刷用紙P上にあるときだけでなく、ノズルNzが印刷用紙Pの端を超えた位置であって、かつ、左側溝部26aまたは右側溝部26b上にあるときにも、画像データDにしたがってそのノズルNzからインク滴を吐出する。なお、画像データDの画像記録領域（拡張領域R）は、印刷用紙Pの左右の端を超える幅を有し、かつ、左側溝部26aと右側溝部26bの外側の側壁同士の間隔を超えない幅を有する。このため、ノズルが印刷用紙Pの外側で左側溝部26aまたは右側溝部26b上にあるときにも、画像データDにしたがってインク滴を吐出することができる。

【0087】

このような印刷を行うことで、多少印刷用紙Pが主走査方向に多少ずれた場合にも、印刷用紙Pの左右の両端に余白を作ることなく画像を形成することができる。そして、印刷用紙の両側端部を印刷するノズルは左側溝部26aまたは右側溝部26b上に位置するノズルであるため、インク滴が印刷用紙Pからはずれた

場合にも、インク滴はプラテン26の中央部26cに着弾することなく、左側溝部26aまたは右側溝部26bに着弾する。よって、プラテン26の中央部26cに着弾したインク滴によって、印刷用紙Pが汚されることがない。

C. 第2実施例：

【0088】

図18は、第2実施例の前端処理における手順を示すフローチャートである。図12に示す第1実施例の処理では、前端処理単位ライン中に前端部ラインがない場合には（ステップS24）、ステップS32の位置合わせ送りを行った（図13の第8バス後の副走査送り参照）。しかし、第2実施例では、前端処理から後端処理に移行する際には、位置合わせ送りを行わずに、ステップS31で、それまでと同様に前端処理用副走査を行う。他の点は、ハードウェア構成および処理手順とも第1実施例と同様である。

【0089】

図19は、第2実施例において、印刷用紙の前端部と中間部に相当する画像データの領域がどのように記録されるかを示す説明図である。第8バスまでは第1実施例の図13と同様に行われる。第8バスの後、図15のステップS24では、次に前端処理用副走査を行った場合の前端処理単位バンド中に前端部ラインがないと判断される。すると、ステップS31で、送り量Sfの前端処理用副走査が行われ、ステップS32でノズル#1～#13を使用して単位スキャン動作が行われる。第9～第12バスを含む単位スキャン動作が、ステップS32の単位スキャン動作である。このような態様としても、効率的に前端処理から後端処理に移行することができる。このような態様とすれば、中間部Rmの前端部Rfとの境界近傍の主走査ライン上を、複数回ノズルが通過することがない。よって、各主走査ラインに効率的にドットを記録することができる。

D. 第3実施例：

【0090】

第1実施例、第2実施例では、主走査ラインピッチは、ノズルピッチよりも小

さかった。しかし、第3実施例では、主走査ラインピッチは、ノズルピッチに等しい。すなわち、ノズルピッチは1ドットである。そして、上端処理、中間処理、下端処理それぞれにおいて、単位スキャン動作は1回の主走査で構成される。他の点はハードウェア構成、印刷の処理手順とも第1実施例と同様である。

【0091】

図20は、印刷用紙の前端部と中間部に相当する画像データの領域がどのように記録されるかを示す説明図である。図20の例では、記録領域の外前端部Rfpは第1～第5ラインであり、内前端部Rfqは、第6～第10ラインである。中間部Rmは第11～第45ラインである。記録領域の内後端部Rrqは第46～第52ラインであり、外後端部Rrpは、第53～第59ラインである。

【0092】

図20の例では、第4バスまでが上端処理である。そして、第4バスの後に行われる副走査が図12のステップS30の位置合わせ送りである。第5バスがステップS32の単位スキャン動作である。第5バス後の副走査と第6バスが中間処理である。そして、第6バス後に行われる副走査が、図16のステップS60の位置合わせ送りであり、第7バスがステップS62の単位スキャン動作である。その後のバスおよび副走査が後端処理である。

【0093】

また、前端部Rfの後端の主走査ライン（図20では第10ライン）が、特許請求の範囲にいう「印刷媒体の前端から所定の距離にある主走査ライン」に相当する。そして、中間部Rmの後端の主走査ライン（図20では第45ライン）が、特許請求の範囲にいう「印刷媒体の後端から所定の距離にある主走査ライン」に相当する。

【0094】

第3実施例のように、主走査ラインピッチがノズルピッチと等しい印刷を行えば、同じ印刷ヘッドを使用して、主走査ラインピッチがノズルピッチよりも小さい印刷を行う場合に比べて、同じ面積を少ない主走査回数で印刷することができる。よって、高速に印刷を行うことができる。

E. 変形例:

【0095】

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

E1. 変形例1:

【0096】

図21は、他の例の印刷ヘッドおよび中間処理を示す説明図である。この例では、ノズルは各色について180個設けられており、印刷はノズルピッチの1/2の主走査ラインピッチで行われる。すなわち、ノズルピッチは、2ドットである。そして、この例では、単位スキャン動作は、2回の主走査と、その間に行われる1回の3ドットの副走査とで構成される。そして、1回の単位スキャン動作で副走査方向について隙間なく記録される主走査ラインの数L1は、358ドットである。各単位スキャン動作の間に行われる中間処理用副走査の送り量Smは、357ドットである。

【0097】

このように、主走査ラインピッチは、ノズルピッチよりも小さければどのような値でもよい。よって、ノズルピッチを主走査ラインピッチで表した場合には、ノズルピッチは、2ドット、4ドット以外にも、6ドット、8ドットなど他の値とすることもできる。すなわち、ノズルピッチk [ドット] は、2以上の整数であればよい。言い換えれば、主走査ラインピッチが、ノズルピッチの整数分の1の関係であることが好ましい。

【0098】

また、単位スキャン動作内において行われる副走査の送り量は、第1実施例のように1ドットに限られるものではなく、図21のように3ドットとすることもでき、さらに、他の送り量でもよい。ただし、単位スキャン動作内において行われる副走査の送り量と、ノズルピッチとを、それぞれ [ドット] で表したとき、互いに疎であることが好ましい。

【0099】

また、第1～第3実施例では、前端処理、中間処理、後端処理における単位スキャン動作は、同じ処理であった。しかし、前端処理、中間処理、後端処理それぞれにおいて、各単位スキャン動作内において行われる副走査の送り量を変えてもよい。たとえば、前端処理および後端処理については、各単位スキャン動作内において行われる副走査の送り量を1ドットとし、中間処理については、5ドットとすることもできる。また、前端処理と後端処理とで、各単位スキャン動作内において行われる副走査の送り量を変えてもよい。すなわち、各処理において行われる単位スキャン動作は、1回以上の主走査を行って互いに隣接する2以上の主走査ラインを含む複数の主走査ラインにドットを記録する第2の単位スキャン動作であればよい。ただし、前端処理および後端処理の単位スキャン動作内において行われる副走査の送り量は、中間処理の単位スキャン動作内において行われる副走査の送り量以下の値であることが好ましい。なお、主走査ラインが「互いに隣接する」とは、印刷が完了したときに、二つの主走査ラインのそれぞれに記録されたドット列の間に、主走査方向に並ぶ他のドット列が設けられていない状態を言う。

【0100】

そして、前端処理の単位スキャン動作内の副走査送りの送り量が小さいほど、より副走査方向の下流側のノズルで印刷用紙の前端を記録することができる。そのため、より下流側溝部を狭くすることができ、印刷用紙を支えるプラテン上面を広く取ることができる。同様に、後端処理の単位スキャン動作内の副走査送りの送り量が小さいほど、より上流側のノズルで印刷用紙の前端を記録することができる。そのため、より上流側溝部を狭くすることができ、印刷用紙を支えるプラテン上面を広く取ることができる。

【0101】

さらに、前端処理、中間処理、後端処理における各単位スキャン動作内で行う主走査の回数を変えてもよい。たとえば、ノズルピッチ k が4〔ドット〕であるとき、前端処理と後端処理においては、単位スキャン動作内でそれぞれ4回の主走査を行い、中間処理では、単位スキャン動作内で8回の主走査を行うこととし

てもよい。その際、中間処理においては、主走査ライン内の画素を交互に異なる主走査で記録する態様とすることができる。また、前端処理、中間処理、後端処理のいずれの単位スキャン動作においても、ノズルピッチ k の n 倍 (n は整数) の主走査を行って、各主走査ライン内の画素を n 回の主走査で分担して記録する態様とすることもできる。

【0102】

また、第1～第3実施例では、各単位スキャン動作の間に行われる副走査は、直前の単位スキャン動作でドットを記録された主走査ラインのうち、後端の主走査ラインの後方に隣接する主走査ラインに、ノズル列の前端のノズルが位置するように行われていた。しかし、単位スキャン動作内で行われる副走査の送り量が1ドットよりも大きい場合には、直前の単位スキャン動作でドットを記録された主走査ラインのうち、後端の主走査ラインよりも前方に、ノズル列の前端のノズルが位置するように行われる。すなわち、単位スキャン動作の合間に行われる副走査は、直前の単位スキャン動作でドットを記録された主走査ラインのうち、副走査方向について隙間なく並ぶ主走査ラインの束の後端の主走査ラインの後方に隣接する主走査ラインに、ノズル列の前端のノズルが位置するように行うことができる。

【0103】

なお、第1実施例では、印刷において2以上のノズルが通過する主走査ラインについては、最後にその主走査ライン上を通過するノズルがドットを記録することとした。しかし、印刷において2以上のノズルが通過する主走査ラインについて、最初にその主走査ライン上を通過するノズルがドットを記録する態様とすることもできる。また、印刷において2以上のノズルが通過する主走査ラインについて、最初や最後にその主走査ライン上を通過するノズル以外のノズルがドットを記録する態様とすることもできる。さらに、2以上のノズルが通過する主走査ラインについて、その主走査ラインに含まれる画素を各ノズルで分担して記録する態様とすることもできる。

【0104】

また、第1実施例においては、左側溝部26aと右側溝部26bは、印刷用紙

Pが所定の主走査位置にあるとき、その側端部が左側溝部26aと右側溝部26bの中心線上にあるように設けられていた。しかし、左側溝部26aと右側溝部26bは、印刷用紙Pがガイド29a, 29bによってガイドされる所定の主走査位置にあるとき、印刷用紙Pの主走査の方向の一方の側端部Paが左側溝部26aの開口上に位置し、他方の側端部Pbが右側溝部26bの開口上に位置するように設けられていればよい。したがって、印刷用紙Pの側端部が左側溝部26aと右側溝部26bの中心線よりも内側や外側に位置するように設けられていてもよい。

E2. 変形例2:

【0105】

図22は、印刷装置の他の例の側面図である。第1実施例では、プラテンの溝は、上流側と下流側に二つ設けられていた。しかし、図22に示すように、プラテンに溝部を一つだけ設ける態様とすることもできる。このような態様においては、前端処理および後端処理においては、溝部26mと向かい合う位置にあるノズル#5～#9のみを使用してドットの記録を行う。そして、中間処理においては、ノズル#1～#13を使用してドットの記録を行う。このような態様としても、プラテンを汚すことなく、印刷用紙の端まで余白なくドットを記録することができる。

【0106】

なお、上記各実施例の印刷装置においても、図22の印刷装置においても、印刷用紙の端部の印刷を行う際には、溝部と向かい合うノズルだけではなく、他のノズルを使用することもできる。すなわち、印刷用紙の前端を印刷しているときには、溝部と向かい合うノズル以外にも、溝部よりも上流に位置するノズルを使用することもできる。また、印刷用紙の後端を印刷しているときには、溝部と向かい合うノズル以外にも、溝部よりも下流に位置するノズルを使用することもできる。

E3. 変形例3:

【0107】

上記実施例では、印刷用紙の端を超えて設定される画像は、第1実施例においては前端側が8ライン、後端側が12であり、第3実施例においては前端側が5ライン、後端側が7ラインであった。しかし、印刷用紙の端を超えて設定される画像の大きさは、これに限られるものではない。例えば、印刷用紙Pの前端Pfを超えて印刷用紙Pの外側まで設定する記録領域の幅は、下流側溝部26rの幅の1/2相当分とすることができる。同様に、印刷用紙Pの後端Prを超えて印刷用紙Pの外側まで設定する記録領域の幅は、上流側溝部26fの幅の1/2相当分とすることができる。

E4. 変形例4:

【0108】

図23は、印刷用紙の有無を検出することができるセンサ33f、33rを備えた印刷装置を示す図である。図23に示す印刷装置は、下流側溝部26r上の位置であって、下流側溝部26r上にあるノズルで最も上流側にあるノズル#3と、下流側溝部26r上にないノズル#4との間の位置に、フォトリフレクタ33rを備えている。また、この印刷装置は、上流側溝部26f上の位置であって、上流側溝部26f上にあるノズルで最も上流側にあるノズル#13のさらに上流側の位置に、フォトリフレクタ33fを備えている。

【0109】

フォトリフレクタ33r、33fは、発光ダイオード33dとフォトランジスタ33tを一体として設けたものである。発光ダイオード33dは、所定の検出地点に向けて光を射出し、フォトランジスタ33tは、その反射光を受けて光量の変化を電流の変化に変換する。制御回路40内のCPU41は、印刷用紙Pによって反射された反射光を、フォトランジスタ33tが受光したか否かに応じて、印刷用紙Pの一部が検出地点（図23においてppf、pprで示す。）にあるか否かを判定する。

【0110】

このような態様の印刷装置においては、下流側溝部26r上の位置ppr（図

23においてフォトリフレクタ33rから下方に伸びる破線で示した、副走査方向の位置)に、印刷用紙の前端Pfが侵入したことを検出することができる。フォトリフレクタ33rが前述のような位置に設けられているため、検出位置pprは、溝部26rの上流側の端の近傍の位置である。よって、フォトリフレクタ33rは、下流側溝部26r上に印刷用紙の前端Pfが達した直後に、印刷用紙の前端Pfを検出することができる。そして、このような態様とすれば、印刷用紙の前端Pfを検出した後、必要に応じて所定の時間だけ印刷を続行し、印刷用紙の前端Pfが下流側溝部26r上にある状態から中間処理による印刷で全体の印刷処理を開始することができる。すなわち、このような印刷装置においては、前端処理を行わない印刷を実行することができる。

【0111】

同様に、このような態様の印刷装置においては、上流側溝部26f上の位置ppf(図23においてフォトリフレクタ33fから下方に伸びる破線で示した、副走査方向の位置)に、印刷用紙の後端Prが侵入したことを検出することができる。すなわち、位置ppfで印刷用紙が検出できなくなったことを検出することができる。フォトリフレクタ33fは前述のような位置に設けられているため、検出位置ppfは、溝部26fの上流側の端の近傍の位置である。よって、フォトリフレクタ33fは、上流側溝部26f上に印刷用紙の後端Prが達した直後に、印刷用紙の後端Prを検出することができる。このような態様とすれば、印刷用紙の後端Prを検出した後、必要に応じて所定の時間だけ印刷を続行し、その後、印刷用紙の後端Prが上流側溝部26f上にある状態で中間処理による印刷を終了して、全体の印刷処理を終了することができる。すなわち、このような印刷装置においては、後端処理を行わない印刷を実行することができる。

【0112】

以上に示したように、前端処理と後端処理は、必要に応じていずれか一方のみを実行するようにしてもよい。すなわち、印刷装置は、印刷において、前端処理を行わずに中間処理と後端処理を行う態様とすることもでき、前端処理と中間処理を行って後端処理を行わない態様とすることもできる。また、印刷処理全体を通じて前端処理のみ実行する態様としてもよいし、印刷処理全体を通じて後端処

理のみ実行する態様としてもよい。さらに、印刷装置は、前端処理、中間処理、後端処理のうちの少なくとも一つをそれぞれ含む複数の印刷モードを有する態様とすることもできる。

【0113】

さらに、印刷用紙の前端Pfが溝部上にあることを検出してから印刷を開始することができる印刷装置においては、前端処理を行う場合にも、次のような前端処理を行うことができる。すなわち、溝部と向かい合う位置にあるノズル（図23においてノズル#1～#3）だけでなく、溝部よりも上流側にあるノズル（図23においてノズル#4～#13のいずれか）を使用して、前端処理を行うことができる。

【0114】

なお、変形例4では、印刷用紙を検出するためのセンサとしてフォトリフレクタ33f、33rをキャリッジ上に有している印刷装置について説明した。しかし、印刷用紙を検出するためのセンサとしては、他のセンサを使用することもできる。すなわち、他の光学式センサでを使用することもでき、音波センサなどの光学センサ以外の非接触式センサを使用することもできる。さらに、印刷用紙が所定の部材に接触することで印刷用紙を検出することができる接触式センサを使用することもできる。また、印刷用紙を検出するセンサは、前述のような位置のほか、キャリッジ上であって溝部と向かい合う他の位置に設けてもよく、さらに、プラテン上や、印刷ヘッドの上流側において印刷用紙を支える上流側支持部上など、キャリッジ以外の部位に設けることもできる。

E5. 変形例5：

【0115】

上記実施例において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。例えば、CPU41（図3）の機能の一部をコンピュータ90が実行するようにすることもできる。

【0116】

このような機能を実現するコンピュータプログラムは、フロッピディスクやCD-ROM等の、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された形態で提供される。コンピュータ90は、その記録媒体からコンピュータプログラムを読み取って内部記憶装置または外部記憶装置に転送する。あるいは、通信経路を介してプログラム供給装置からコンピュータ90にコンピュータプログラムを供給するようにしてもよい。コンピュータプログラムの機能を実現する時には、内部記憶装置に格納されたコンピュータプログラムがコンピュータ90のマイクロプロセッサによって実行される。また、記録媒体に記録されたコンピュータプログラムをコンピュータ90が直接実行するようにしてもよい。

【0117】

この明細書において、コンピュータ90とは、ハードウェア装置とオペレーションシステムとを含む概念であり、オペレーションシステムの制御の下で動作するハードウェア装置を意味している。コンピュータプログラムは、このようなコンピュータ90に、上述の各部の機能を実現させる。なお、上述の機能の一部は、アプリケーションプログラムでなく、オペレーションシステムによって実現されていても良い。

【0118】

また、コンピュータプログラム製品とは、たとえば以下のようなものを含む。

(i) フレキシブルディスク、光ディスク、半導体メモリなどの、コンピュータプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

(i i) コンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号。

(i i i) 磁気ディスク、半導体メモリなどのコンピュータ読み取り可能な記録媒体であってコンピュータプログラムが記録された媒体を備えたコンピュータ。

(i v) データ転送手段を通じて一時的にメモリ内にコンピュータプログラムを格納しているコンピュータ。

【0119】

Although the present invention has been described and illustrated in detail, it is clearly understood that the same is by way of illustration and example only and is not to be taken by way

of limitation, the spirit and scope of the present invention being limited only by the terms of the appended claims.